

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE LICENCIADOS EN TERAPIA FÍSICA**

**EFFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA  
KALTENBORN-EVJENTH EN PACIENTES DE 20 A 40 AÑOS  
QUE PRESENTEN LIMITACIÓN ARTICULAR EN LA RODILLA,  
QUE ASISTIERON AL CENTRO DE REHABILITACIÓN  
“LOGROÑOS FISIOTERAPIA” EN EL PERIODO DE DICIEMBRE  
A ENERO DEL 2017**

**Elaborado por:**

**DIEGO CAIZA**

**VERÓNICA VERGARA**

**QUITO, MARZO 2017**

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo demostrar la efectividad de la técnica de Terapia manual Kaltenborn-Evjenth en pacientes con limitación articular de la rodilla en movimientos de flexión y extensión y dolor que acudieron al centro de fisioterapia Logroños. La muestra de estudio fue de 19 pacientes de 20 a 40 años de edad de ambos géneros.

El instrumento utilizado fue la escala de EVA para medir el dolor y la medición goniométrica del rango articular en 10 sesiones de tratamiento las cuales fueron llenadas en una ficha de recolección de datos tomando en cuenta la primera la quinta y la décima sesión

En esta investigación se evidencia los resultados del aumento de rango articular después de la aplicación de la técnica en un promedio de 13 grados de mejoría y una disminución del dolor de un promedio de 6 puntos en la escala de EVA durante 10 sesiones de tratamiento y observando una mejoría aún más notoria en el género masculino.

Palabras claves: Kaltenborn, Limitación, Dolor, Flexión, Extensión

## **ABSTRACT**

The present research aimed to demonstrate the effectiveness of the Kaltenborn-Evjenth Manual Therapy technique in patients with knee joint limitation in flexion and extension and pain movements who attended the Logroños physiotherapy center. The sample of study was of 19 patients of 20 to 40 years old of both genders.

The instrument used was the EVA scale to measure the pain and the goniometric measurement of the joint range in 10 treatment sessions which were filled in a datasheet taking into account the first the fifth and the tenth session

In this investigation we evidence the results of increased joint range after application of the technique in an average of 13 degrees of improvement and a decrease in pain by an average of 6 points on the EVA scale for 10 treatment sessions and observing An improvement still more notorious in the male gender.

Keywords: Kaltenborn, Limitation, Pain, Flection, Extension

## DEDICATORIA

A mis familiares

A mis padres por ser el apoyo fundamental en cada momento de mi vida tanto académico como personal por ser siempre una fuente de palabras positivas y motivadoras.

A mis hermanas por ser el mayor ejemplo de entrega y perseverancia, por ser el ejemplo de que con esfuerzo cualquier sueño se puede volver una realidad.

A mi madre sobre todo por ser la luz que guía mi diario vivir, por ser mi ángel.

A mi novio mi mejor amigo y mi compañero que con su incondicionalidad y positivismo siempre me alentó durante nuestra carrera.

***Verónica Vergara Camacho***

A mi familia

A mi abuelita y mi prima por ser mi apoyo y brindarme su ayuda en esta etapa de mi vida universitaria por no dejarme desistir y siempre estar a mi lado brindándome su ayuda y amor incondicional.

A mi madre por ser mi amiga y padre, mi motor y mi aliento por siempre estar ahí cuando más te necesite y por cada palabra exacta que supiste darme sin ti esto no se pudo hacer realidad gracias MADRE.

A mi novia mi colega y compañera gracias por siempre creer en mí y extenderme tu mano cuando más lo necesite en la carrera, y a su familia por la ayuda brindada y el apoyo en cada momento.

***Diego Andrés Caiza Caiza***

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios primeramente a nuestros padres, que nos han brindado cariño y apoyo siempre, este trabajo es la materialización de un sueño cumplido, de la finalización de una etapa.

Agradecemos a nuestros maestros que en el transcurso de la carrera no solo nos dieron aprendizajes académicos sino también nos mostraron siempre la parte humana de nuestra profesión

A nuestra directora Mgtr. Jacqueline Chiriboga por su colaboración en nuestra disertación

A nuestra lectora MPH. Susana Arguello por su ayuda, seguimiento y motivación durante el desarrollo de nuestra disertación, gracias por su incondicionalidad.

A nuestro lector Msc. Felipe Arellano por sus consejos y todos los aportes que nos sirvieron de guía.

Gracias a todos por su entrega y guía por brindarnos sus conocimientos en nuestra vida universitaria, por demostrarnos los excelentes profesionales y seres humanos que son y encaminarnos en nuestra vida profesional.

## Tabla de Contenidos

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
INTRODUCCIÓN .....	xi
CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
1.1 Planteamiento del problema .....	12
1.2 Justificación.....	14
1.3 Objetivos .....	16
1.3.1 Objetivo general .....	16
1.3.2 Objetivos específicos .....	16
1.4 Metodología .....	17
1.4.1 Tipo de Investigación .....	17
1.4.2 Enfoque.....	17
1.5 Universo y Muestra .....	17
1.5.1 Universo.....	17
1.6 Criterios de Inclusión .....	17
1.7 Criterios de Exclusión .....	17
1.8 Fuentes, Técnicas e Instrumentos.....	18
1.8.1 Técnicas.....	18
1.8.2 Instrumentos.....	18

1.8.3 Consentimiento informado .....	18
1.9 Plan de recolección y análisis de la información .....	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	20
2.1 Dolor.....	20
2.1.1 Escala visual analógica Test de EVA.....	20
2.2 Biomecánica de Rodilla.....	20
2.2.1 Articulación femoro rotuliana .....	21
2.3 Movimientos de la Rodilla.....	22
2.3.1 Extensión .....	22
2.3.2 Flexión.....	22
2.3.3 Rotaciones .....	22
2.4 Movimientos Meniscales .....	23
2.5 Anatomía de la Rodilla.....	24
2.5.1 Elementos óseos de la rodilla .....	24
2.5.1.1 Epífisis distal del fémur.....	24
2.5.1.2 Epífisis proximal de la tibia.....	24
2.5.1.3 Rótula.....	24
2.5.1.4 Superficies articulares: .....	24
2.5.1.5 Cápsula articular: .....	25
2.5.1.6 Ligamentos: .....	25
2.5.1.7 Meniscos Articulares.....	26
2.5.1.8 Menisco medial .....	26

2.5.1.9 Menisco lateral .....	26
2.6 Músculos de la articulación de la rodilla.....	27
2.6.1 Cuádriceps femoral.....	27
2.6.2 Isquiotibiales .....	27
2.6.3 Músculos gemelos .....	27
2.6.4 Músculo poplíteo .....	28
2.7 Limitación del movimiento .....	28
2.7.1 Arco de movimiento .....	28
2.7.2 Factores que influyen en el arco de movimiento.....	28
2.8 Terapia Manual Ortopédica.....	29
2.9 Técnica Kaltenborn-Evjenth .....	30
2.9.1 Clasificación de la superficie articulares .....	30
2.9.2 Clasificación de las articulaciones según MacConaill.....	30
2.9.3 Posiciones óseas y articulares según Kaltenborn-Evjenth para trabajar. ....	31
2.9.4 Planos anatómicos.....	32
2.9.5 Plano de Tratamiento en la Terapia Manual.....	32
2.9.6 Movimientos de Huesos y Articulaciones.....	33
2.10 Tracción en la Terapia Articular Manual .....	34
2.10.1 La Dirección de la Tracción.....	34
2.10.2 Grados de tracción.....	34
2.11 TÉCNICAS SEGÚN KALTENBORN-EVJENTH PARA LA ARTICULACIÓN DE RODILLA .....	35



2.11.1 Maniobra 1 .....	35
2.11.2 Maniobra 2 .....	36
2.11.3 Maniobra 3 .....	37
2.11.4 Maniobra 4 .....	39
2.12 GONIOMETRÍA .....	40
2.12.1 Alineación del goniómetro en los reparos óseos de la rodilla .....	40
2.13 HIPÓTESIS .....	42
2.14 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	43
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	48
3.1 Resultados .....	48
3.2 Discusión .....	57
CONCLUSIONES .....	58
RECOMENDACIONES .....	59
BIBLIOGRAFÍA .....	61
ANEXO 1 .....	65
ANEXO 2 .....	67

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: PROMEDIO DE GRADOS DE FLEXIÓN ENTRE LA PRIMERA Y DÉCIMA SESIÓN .....	48
Tabla 2: COMPARACIÓN DE LOS GRADOS DE FLEXIÓN DE LA PRIMERA Y DÉCIMA SESIÓN.....	48
Tabla 3: PROMEDIO DE GRADOS DE EXTENSIÓN .....	49
Tabla 4: COMPARACIÓN DE LOS GRADOS DE EXTENSIÓN DE LA PRIMERA Y DÉCIMA SESIÓN.....	50
Tabla 5: PROMEDIO DEL GRADO DE DOLOR .....	50
Tabla 6: PROMEDIO DE DISMINUCIÓN DEL DOLOR ENTRE PRIMERA Y DÉCIMA SESIÓN.....	51
Tabla 7: RANGOS DE FLEXIÓN EN MUJERES .....	52
Tabla 8: RANGOS DE EXTENSIÓN EN MUJERES.....	53
Tabla 9: RANGOS DE FLEXIÓN EN HOMBRES .....	54
Tabla 10: RANGOS DE EXTENSIÓN EN HOMBRES .....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	32
Gráfico 2.....	35
Gráfico 3.....	36
Gráfico 4.....	37
Gráfico 5.....	38
Gráfico 6.....	39
Gráfico 7.....	40
Gráfico 8.....	41
Gráfico 9.....	52
Gráfico 10.....	56

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1.....	65
ANEXO 2.....	67

## INTRODUCCIÓN

La Técnica Kaltenborn- Evjenth es una técnica que mediante la aplicación de tracción y movilización de las superficies articulares, disminuye la presión intra articular y estira los tejidos intra y peri articulares, generando de este modo un aumento de la movilidad y disminución del dolor. Esta técnica puede ser aplicada a todas las articulaciones del cuerpo humano, que presenten alguna alteración musculoesquelética. (Celis, López, Mateo, García, Jentsch, & Moreno, 2007).

Es por esto que se llevó a cabo la presente investigación para demostrar los efectos positivos de esta técnica y resaltar la importancia de las técnicas manuales en el repertorio fisioterapéutico.

En el capítulo I se aborda aspectos básicos de esta investigación donde se describe el planteamiento del problema, justificación y objetivos de la misma; así como también se menciona el tipo de investigación, el universo, criterios de inclusión y exclusión que se tomó en cuenta para desarrollar esta trabajo.

En el capítulo II se menciona el marco teórico y referencial que sustenta el presente trabajo abordando la anatomía de la rodilla, su biomecánica y movimientos así como también se describe la Técnica de Kaltenborn-Evjenth que fue utilizada, como se la realiza y diferentes puntos claves tales como la posición del paciente y terapeuta al momento de realizar la técnica.

Finalmente se presentan los resultados de la investigación donde se observó un significativo cambio en la movilidad de la articulación de la rodilla apreciando un aumento en promedio de 13 grados en el movimiento de flexión y 1 grado en el movimiento de extensión, así como también una notable disminución del dolor bajando 6 puntos hasta la décima sesión de tratamiento por lo cual se puede determinar que la Técnica Kaltenborn- Evjenth produce efectos positivos sobre la movilidad y el dolor.

# **CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 Planteamiento del problema**

Según la OMS múltiples patologías músculo esqueléticas aquejan al hombre, ya sean por esfuerzo mecánico excesivo, posturas inadecuadas y accidentes muchas de estas traen consigo pérdida de las funciones del individuo. Es muy común encontrarnos a pacientes que a causa de dolor limiten sus movimientos en diferentes segmentos corporales en este caso en la articulación de la rodilla.

Sabiendo que el dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión real o potencial, o que se describe como ocasionada por alguna lesión. ( (Leon Chaitow, 2008)

“El dolor en la articulación de la rodilla produce molestias y por tanto limitaciones en el rango de movimiento, esta es la razón por la cual los pacientes acuden al personal de salud” (Fulkerson & Leyes, 2007)

Según (Klapper & Huey, 2006) “El objetivo principal de tratamiento fisioterapéutico siempre será la reinserción del paciente a sus actividades cotidianas con la mayor funcionalidad posible de la articulación de la rodilla ya que es la que recibe la carga biomecánica” para esto se cuenta con técnicas que pueden ser incluidas en los planes de tratamiento.

Una de estas y a la que se hará mención en ésta investigación es el método Kaltenborn, la misma que es aplicada en pacientes con restricciones y disminución del movimiento en las articulaciones de todo el cuerpo, pero para que la método tenga efectividad se deben cumplir con una correcta realización del mismo. La efectividad será medida gracias una herramienta en el campo fisioterapéutico que es la goniometría utilizada para la medición en grados de los rangos de movilidad en cada complejo articular. Otros factores que también nos darán indicios de la efectividad de la técnica son la disminución de dolor en el área afectada en este caso la rodilla y la

mejora de la movilidad general del paciente. La toma de datos se estableció en 10 sesiones de las cuales la medición goniométrica se tomó en tres momentos, durante la primera sesión, la quinta sesión y la décima sesión.

## 1.2 Justificación

Este tema es de interés ya que pretende mostrar los beneficios de aplicar la Técnica Kaltenborn-Evjenth en pacientes con dolor y limitación de la articulación de la rodilla ayudando a una mejora en su movilidad y por lo tanto una reinserción en sus actividades cotidianas, evidenciando la importancia de aplicar técnicas manuales en los pacientes que llegan a los consultorios y no solo aplicar electroterapia; se encontró un estudio comparativo entre la Técnica Kaltenborn-Evjenth y el tratamiento convencional para hombro doloroso y se observó una mayor mejoría con la aplicación de la técnica que solamente con un tratamiento convencional. (Pacheco, 2015)

Se sabe que la Técnica Kaltenborn tiene principios para tratar diferentes zonas articulares y es de suma importancia aplicar estos principios para que la técnica tenga éxito y se consiga el objetivo planteado que es un aumento en el rango de movilidad. En la práctica se ha evidenciado que al aplicar la Técnica Kaltenborn-Evjenth tiene favorables e inmediatos efectos en pacientes con restricciones articulares o hipo movilidad.

Se establecerá los resultados de la aplicación de la Técnica Kaltenborn-Evjenth por medio de una medición goniométrica en la articulación de la rodilla, comparando los datos numéricos de un antes y un después de la aplicación de la técnica.

Se encontró estudios que demuestran la Técnica Kaltenborn-Evjenth puede ser aplicada en diversas patologías tales como hombro doloroso lumbalgia crónica incluso artrosis de rodilla obteniendo como resultados la mejoría en la movilidad de los segmentos articulares así también disminuyendo el dolor. (Gallego, López, Polo, Miguel, Gracia, & Mazas, 2007)

Según un estudio realizado por (Valdospín Sánchez, 2012) la aplicación de la técnica Kaltenborn-Evjenth en ruptura de ligamentos en la articulación de rodilla demostró que la recuperación es más rápida yendo desde las 6 hasta 8 semanas mientras que una recuperación sin la aplicación de esta técnica frecuentemente



oscila entre los dos meses hasta los 6 meses, y se determinó que disminuía notablemente el dolor.

De esta manera se justifica la realización de la presente investigación corroborando y apoyando las conclusiones obtenidas.

Si la técnica es aplicada con éxitos se verán los resultados deseados es por esto que se deben seguir los protocolos de la técnica por parte del personal fisioterapéutico, entendemos que si un paciente mejora esto no solo lo beneficia a él sino también al sistema de salud ya que podrán brindar atención a nuevos pacientes que lo requieran y recuperándolos en menor tiempo para que sean nuevamente personas productivas laboralmente.

Es común encontrar que las técnicas manuales son parte del tratamiento fisioterapéutico demostrando la importancia de que un tratamiento ideal es aquel que inicia palpando y sintiendo como llega el paciente a los centros de rehabilitación, al demostrar la efectividad de la técnica Kaltenborn-Evjenth muchos más fisioterapeutas se comprometerán incluir siempre en sus planes de tratamiento la parte manual mejorando la condición al paciente.

El centro de rehabilitación “Logroños Fisioterapia” cuenta con gran afluencia de pacientes que llegan a este lugar para recibir un tratamiento personalizado después de una consulta previa, los terapeutas físicos del centro aplican diferentes técnicas conjuntamente con el tratamiento convencional a los pacientes, dejando a los pacientes satisfechos por una recuperación rápida completa y con un grado mínimo de recidivas.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Determinar la efectividad de la Técnica Kaltenborn-Evjenth en casos de limitación articular de la rodilla en paciente que acuden al centro de Fisioterapia Logroños.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar el nivel de dolor y de limitación en la articulación de la rodilla en los pacientes que acuden al centro de fisioterapia Logroños.
- Comparar en que género se evidenció mejoría en la limitación de los pacientes que acuden al centro de fisioterapia Logroños.
- Mostrar los efectos tras la aplicación de la Técnica Kaltenborn-Evjenth en los movimientos de flexión y extensión de la rodilla en los pacientes que acuden al centro Logroños fisioterapia.

## **1.4 Metodología**

### **1.4.1 Tipo de Investigación:**

Es un estudio observacional - descriptivo - longitudinal

La investigación es de tipo observacional en el cual no existió intervención por parte del investigador, ya que este se limitó únicamente a la medición de las variables transformándose en un observador de lo que ocurrió con el paciente. Es descriptivo porque está encaminado a contar los resultados que se obtuvieron posteriormente a un análisis de los mismos acerca de la aplicación de la Técnica Kaltenborn-Evjenth. Es de tipo longitudinal porque su característica principal es la observación, de forma secuenciada durante un tiempo determinado.

### **1.4.2 Enfoque**

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que se recolectaron datos que posteriormente sirvieron para comprobar la efectividad de la Técnica Kaltenborn-Evjenth aplicada a pacientes con limitación articular de la rodilla, realizando una explicación de cómo los resultados se relacionan con la evidencia ya existente.

## **1.5 Universo y Muestra**

### **1.5.1 Universo**

En esta investigación se trabajó con una población de (N=19) que presentaron limitación de la movilidad en la articulación de la rodilla y que acudieron al centro de rehabilitación física “Logroños Fisioterapia” en el periodo de diciembre a enero del 2017.

## **1.6 Criterios de Inclusión**

1. Pacientes masculinos o femeninos de 20 a 40 años
2. Pacientes que presenten limitación en la articulación de la rodilla

## **1.7 Criterios de Exclusión**

1. Pacientes con fragilidad ósea
2. Pacientes que presenten tumores en zonas próximas de rodilla
3. Pacientes que presenten fracturas no consolidadas

4. Pacientes que presentes malformaciones congénitas en la articulación de la rodilla.
5. Pacientes que presenten limitación en la articulación de la rodilla, pero no firmen el consentimiento informado.

## **1.8 Fuentes, Técnicas e Instrumentos**

### **1.8.1 Técnicas**

Para la recolección de datos de esta investigación se utilizó una encuesta donde se va registrando los datos obtenidos al momento de la observación de la aplicación de la técnica en los pacientes.

La goniometría fue una técnica utilizada para la recolección de los datos ya que nos permitió observar en qué grado de limitación articular se encontraba el paciente y cuantos grados necesitaba para tener una movilidad funcional de rodilla.

### **1.8.2 Instrumentos**

Esta investigación se realizó por medio de cuestionarios que ayudaron a indicar el nivel de dolor del paciente como es la escala de EVA. Sabiendo que la escala de EVA nos ayuda a medir la intensidad del dolor en un rango que va del 1 al 10 siendo 1 poco dolor y 10 máximo dolor. También se hizo uso de un cuestionario que nos permitió evaluar la mejoría del paciente al ser aplicada el método Kaltenborn-Evjenth.

Para la obtención de los datos de la medición goniométrica se utilizó un goniómetro universal. Adicional a esto y previo a cada medición goniométrica se proporcionó un consentimiento informado al paciente donde obtuvo información pertinente a la investigación y dará su permiso para que pueda formar parte del mismo.

### **1.8.3 Consentimiento informado**

Se aplicó a la población de este estudio un formato de participación libre y voluntaria en donde se dio información pertinente de tema de investigación así como también información de la técnica a aplicarles

## **1.9 Plan de recolección y análisis de la información**

Para la interpretación y recolección de los datos se utilizó una ficha de recolección de datos elaborada por los autores de la presente investigación en donde se registró medidas goniométricas de la primera, quinta y décima sesión de los grados de flexión y extensión así como también se midió el dolor en estas tres sesiones (1-5-10), para el análisis de estos resultados se utilizó el programa estadístico SPSS.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS**

### **2.1 Dolor**

“La asociación internacional para el estudio del dolor lo define como una experiencia sensorial o emocional no placentera producido por un daño tisular o potencial, o descrita en términos de este” (Kardona, 2003, pág. 151)

#### **2.1.1 Escala visual analógica Test de EVA**

En la escala visual analógica (EVA) nos ayuda a medir intensidad del dolor representada por una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de «no dolor» y en el extremo opuesto «el peor dolor imaginable». La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. Puede disponer o no de marcas cada centímetro, aunque para algunos autores la presencia de estas marcas disminuye su precisión. La forma en la que se presenta al paciente, ya sea horizontal o vertical, no afecta el resultado. Es la escala más usada. Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso. (Pardo, Muñoz, Chamorro, & SEMICYUC, 2006)

### **2.2 Biomecánica de Rodilla**

“La rodilla es la articulación intermedia del miembro inferior, esta articulación transmite las cargas, facilita las posiciones y los movimientos del cuerpo, ayuda a conservar el movimiento y aporta a los movimientos necesarios para las actividades que involucran la pierna”. (Nordin & Frankel, 2013, pág. 180)

Por esta razón la rodilla es una de la articulación móvil más importante del cuerpo no solo porque a través de ella se transmiten cargas sino también por su función dinámica para la marcha, es importante mencionar que esta articulación se sitúa entre dos brazos de palanca, los dos más largos del cuerpo que son fémur y tibia, esta es muy susceptible a la lesión.

Posee dos articulaciones que colaboran en estas funciones, estas son: Articulación tibio femoral de la rodilla es estructuralmente inestable en su función estática, excepto por lo que se refiere a su aporte ligamentoso. En las funciones estática y cinética ejemplifica la incongruencia en todos sus aspectos. Esta articulación está formada por el extremo distal del fémur y las caras proximales de la tibia. Los extremos distales del fémur los constituyen dos carillas convexas de los cóndilos separadas por una profunda escotadura en forma de U, denominada fosa intercondílea. La convexidad de los cóndilos femorales y la curvatura de las concavidades tibiales son asimétricas y, consecuentemente, inestables. (Cailliet, 2006, pág. 193)

Los meniscos bilaterales son los encargados de mantener la congruencia de esta articulación, ya que distribuye igualitariamente las cargas. Es importante un cierto grado de incongruencia ya que ayudan a la lubricación necesaria en la articulación. (Cailliet, 2006)

### **2.2.1 Articulación femoro rotuliana**

El movimiento actúa de dos formas que son principalmente es una articulación en un solo grado de libertad que es flexo-extensión. De manera accesorio la articulación de rodilla posee un segundo grado de libertad que es la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna que solo aparece cuando la rodilla esta flexionada.

Mecánicamente la rodilla posee dos funciones muy importantes que son:

Estabilizadora: se genera con la rodilla en extensión máxima, es una posición en la que la rodilla realiza trabajos importantes debido al peso del cuerpo y a la longitud de los brazos de palanca.

Movilidad: a partir de cierto grado de flexión. La movilidad necesaria para carreras y la orientación óptima del pie. (Kapandji, 2010, pág. 66)

## **2.3 Movimientos de la Rodilla**

Los movimientos de flexo-extensión están condicionados por el eje transversal en un plano sagital.

### **2.3.1 Extensión**

Es el movimiento que aleja la cara posterior del muslo, durante este movimiento se producirá un deslizamiento superior de la rótula, la traslación anterior de la tibia y la rotación externa de rodilla. También el cóndilo femoral interno gira durante la extensión y el cóndilo externo presenta un mayor grado de rotación y deslizamiento, provocando una rotación interna femoral y una rotación externa relativa de la tibia. El cajón anterior representa un deslizamiento de la tibia sobre el fémur a medida que rota alrededor de su eje debido a la tensión generada por los cuádriceps. Siendo así que una superficie cóncava es decir la tibia se mueve sobre una superficie convexa es decir el fémur generando un deslizamiento y rodamiento en la misma dirección que la rotación. (Mangine, 2013, págs. 16-17)

### **2.3.2 Flexión**

Es el movimiento que aproxima la acara posterior de la pierna a la cara posterior del muslo. (Mangine, 2013, pág. 18) Afirma que durante la flexión ocurren movimientos opuestos entre el fémur y la tibia, y el fémur y la rótula. El musculo poplíteo inicia la rotación de la tibia hasta que exista el choque de las superficies articulares. La traslación posterior sigue la misma regla del cóncavo convexo con la diferencia de que la rotación y traslación se realizan en distintas direcciones.

Los valores de la flexión son 140° al realizarla en forma activa y 160° en forma pasiva, al momento que se realiza una flexión con cadera en extensión esta llegara únicamente a 120°. (Kapandji, 2010)

### **2.3.3 Rotaciones**

Este movimiento solo puede ocurrir con rodilla flexionada ya que con la rodilla extendida ocurre un bloqueo articular.

#### **2.3.3.1 Rotación externa:**

Durante la rotación externa la meseta tibial externa se desliza hacia atrás, la característica visual es que se dirige la punta del pie hacia afuera e interviene también en gran parte en el movimiento de abducción del pie, el rango es de 40°. (Kapandji, 2010)



#### **2.3.3.2 Rotación interna:**

Esta rotación tiene como característica que se dirige la punta del pie hacia adentro interviene en gran parte del movimiento de aducción del pie y el rango es de 30°. (Kapandji, 2010)

“La rotación automática esta tiene lugar en los últimos grados de extensión o al inicio de flexión, cuando la rodilla se extiende el pie se arrastra a rotación externa y cuando la rodilla se flexiona el pie va a rotación interna”. (Kapandji, 2010, pág. 74)

### **2.4 Movimientos Meniscales**

Al pasar de extensión a flexión ambos meniscos se mueven posteriormente el lateral retrocediendo el doble que el medial aproximadamente unos 6 y 12 mm respectivamente. Durante este movimiento el menisco lateral experimenta una distorsión mayor que el medial sobre todo por qué sus cuernos anteriores y posteriores se encuentran más juntos.

Durante el movimiento de extensión ambos meniscos se mueven hacia adelante por acción de las fibras menisco rotuliano que se estiran y tiran del ligamento transversal hacia adelante. Además, el cuerno posterior del menisco lateral se mueve en sentido anterior por acción del ligamento menisco femoral cuando el ligamento cruzado posterior se tensa. Durante el movimiento de flexión el menisco lateral se mueve en sentido posterior por acción de la inserción del músculo poplíteo sobre él. El menisco medial es arrastrado posteriormente por la expansión del músculo semimembranoso inserto en su borde posterior y el cuerno anterior se mueve hacia posterior y superior por acción de las fibras del ligamento cruzado anterior inserto en él.

En la rotación interna el menisco externo se desplaza más de 1 cm adelante, mientras el interno se desplaza atrás en menor extensión. En la rotación externa ocurre lo contrario. (Nigel, Derek, & Roger, 2000, pág. 333)

## **2.5 Anatomía de la Rodilla**

La articulación de la rodilla es una articulación grande y muy compleja siendo una articulación troclear bicondílea y sinovial tipo bisagra que se encuentra entre los cóndilos del fémur y la tibia con la patela en sentido anterior. Es la encargada de soportar el peso del cuerpo siendo una articulación fuerte y estable,

La rodilla junto con la articulación del tobillo actúa como un poderoso propulsor del cuerpo humano siendo los principales en el proceso de locomoción de los seres humanos.

### **2.5.1 Elementos óseos de la rodilla**

#### **2.5.1.1 Epífisis distal del fémur:**

Formado por el cóndilo medial y lateral que se articulan con los cóndilos mediales y laterales de la tibia. (Tortora, 2007, pág. 250)

#### **2.5.1.2 Epífisis proximal de la tibia:**

Presenta un cóndilo medial y un cóndilo lateral que se articulan con el fémur para formar las articulaciones tibio femorales de la rodilla. (Tortora, 2007, pág. 251)

#### **2.5.1.3 Rótula:**

Hueso pequeño triangular y aplanado que se ubica en la parte anterior de la rodilla. Su cara posterior presenta dos carillas articulares uno para el cóndilo medial del fémur y la otra para el cóndilo lateral formando así la articulación fémoro patelar. (Tortora, 2007, pág. 250)

#### **2.5.1.4 Superficies articulares:**

Se identifica tres articulaciones separadas: las dos articulaciones fémoro tibiales (entre los cóndilos laterales y mediales del fémur y la tibia) y la articulación fémoro patelar (entre la rótula y el fémur). (Nigel, Derek, & Roger, 2000, pág. 312)

La articulación de la rodilla es débil mecánicamente debido a la incongruencia de sus superficies, la estabilidad de la misma dependerá de los músculos que los rodea siendo el principal estabilizador el músculo cuádriceps femoral precisamente las fibras del vasto medial y lateral, otro estabilizador será los ligamentos que conecta la tibia con el fémur (Moore, Agur, & Dalley, 2007, pág. 683)

#### **2.5.1.5 Cápsula articular:**

Consiste en una capa fibrosa externa y una membrana sinovial que reviste todas las superficies internas de la cavidad articular que no están cubiertas por cartílago articular. La capa fibrosa se inserta en el fémur proximal a los márgenes de los cóndilos, por detrás encierra los cóndilos y la fosa condílea, esta tiene una apertura posterior al cóndilo lateral tibial para permitir al tendón del poplíteo atravesar la capsula para articularse en la tibia. Por debajo la capa fibrosa se inserta en la superficie articular superior de la meseta tibial, mientras que los tendones de los cuádriceps, rótula y ligamento rotuliano remplazan la capa fibrosa por delante. (Moore, Agur, & Dalley, 2007, pág. 684)

La extensa membrana sinovial cubre todas las superficies de la cavidad articular (el espacio que contiene liquido sinovial) que no queda recubierto por el cartílago articular. De este modo se inserta en la periferia del cartílago articular que recubre los cóndilos femorales y tibiales, la superficie posterior de la rótula, los márgenes de los meniscos, y los discos fibrocartilaginosos entre la superficie articular femoral y tibial. (Moore, Agur, & Dalley, 2007, pág. 684)

#### **2.5.1.6 Ligamentos:**

La capsula fibrosa de la articulación de la rodilla va a estar conformada por 5 ligamentos extra articulares los cuales dividirán y reforzaran la capsula articular tanto en su parte anterior como posterior. (Moore, Agur, & Dalley, Fundamentos de anatomía: con orientación clínica, 2007)

Ligamentos anteriores:

Se halla reforzada por diversos elementos fibrosos dispuesto desde la profundidad hasta la periferia:

- a) plano profundo capsular que se consideran el engrosamiento de la capsula
- b) plano medio tendinoso formado por los tendones o expansiones tendinosas de los músculos vecinos
- c) plano superficial fascial constituido por parte correspondiente de la fascia. (Rouvière & Delmas, 2005, pág. 376)

En un estudio acerca de la aplicación de la Técnica Kaltenborn-Evjenth en la ruptura de ligamentos en la rodilla realizado en la ciudad de Ambato se observó que los pacientes presentaron una mejoría más pronta en un periodo de 6 a 8 semanas vs 2 a 3 meses que es el tiempo frecuente de curación. (Valdospín Sánchez, 2012)

#### **2.5.1.7 Meniscos Articulares**

Son de suma importancia ya que por medio de estos la articulación puede absorber el peso del cuerpo, aumenta la congruencia entre las superficies articulares de la tibia y el fémur y colabora con estabilidad y mecánica de la rodilla.

##### **2.5.1.8 Menisco medial:**

Tiene una forma semicircular y es mucho más ancho en sentido posterior que anterior. Presenta dos cuernos uno anterior y otro posterior. Su cuerno anterior se inserta en el área intercondílea por delante del ligamento cruzado anterior mientras que el posterior se inserta delante del ligamento cruzado posterior. Se va a localizar firmemente en la capsula articular y con inserciones en el ligamento colateral tibial (Sinnatamby, 2003)

##### **2.5.1.9 Menisco lateral:**

Presenta una anchura similar en toda su anatomía, posee dos cuernos uno anterior y uno posterior, el cuerno anterior se inserta por delante de la eminencia intercondílea justo detrás del ligamento cruzado anterior mientras que el cuerno posterior se inserta detrás y delante del cuerno posterior del menisco medial. En su

parte convexa posterior de este menisco pasan bandas en dirección hacia arriba y medial que se dirigen al cóndilo medial del fémur delante y detrás del ligamento cruzado posterior. Estos son los ligamentos menisco femorales posterior y anterior. El ligamento transverso es el encargado de conectar al menisco medial y lateral por la parte convexa de sus cuernos anteriores. (Sinnatamby, 2003).

## **2.6 Músculos de la articulación de la rodilla**

La articulación de la rodilla está compuesta por diferentes músculos que permiten realizar los diferentes movimientos. Estos músculos no solo se van a encargar de realizar los diferentes movimientos sino también a darle soporte a la articulación. Según (Espinosa, 2011), la rodilla se encuentra conformada por varios grupos musculares provenientes del muslo y de la pierna, los mismos que según su función se los puede dividir en extensores y flexores.

### **2.6.1 Cuádriceps femoral:**

Este músculo está constituido por 4 músculos que son vasto interno, vasto externo, vasto medio y recto femoral los cuales convergen en un solo tendón común denominado tendón patelar el cual se inserta en la parte superior de la rótula, la función de este musculo va a ser de la extensión de la rodilla. La cintilla iliotibial o tensor de la fascia lata el cual recubre al muslo por su parte lateral la cual va a colaborar al movimiento de extensión de la rodilla. (Espinosa, 2011)

### **2.6.2 Isquiotibiales:**

Este grupo de músculos se encuentran en la región posterior del muslo y está formado por Semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral; La pata de ganso es la inserción tendinosa común de los músculos semitendinoso, recto interno y sartorio. Su función va a ser de flexión de la rodilla (Espinosa, 2011)

### **2.6.3 Músculos gemelos:**

Según Este musculo se encuentran conectados a dos articulaciones, la rodilla y el tobillo. Están formados por un gemelo externo, uno interno y un único tendón de inserción, cada músculo es una gruesa columna muscular, separados por la parte posterior de la rodilla, que al momento de descender se unen. (Espinosa, 2011)

#### **2.6.4 Músculo poplíteo:**

Situado sobre la superficie dorsal de la articulación de la y de la tibia, debajo de los gemelos limitando por su borde inferior con el músculo sóleo Es flexor y rotador de la pierna. (Fisioterapia, 2014)

## **2.7 Limitación del movimiento**

### **2.7.1 Arco de movimiento**

El arco de movimiento es la cantidad de movimiento expresada en grados que presenta una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. (Taboadela, 2007).

### **2.7.2 Factores que influyen en el arco de movimiento**

#### **2.7.2.1 Tipo de articulación**

Es característico de cada articulación del cuerpo, entre estas podremos tener:

##### **2.7.2.1.1 Diartrosis**

Se clasifican:

- a) Enartrosis: permite movimientos en todas las direcciones
- b) Silla de montar: permite todos los movimientos excepto las rotaciones
- c) Ginglimoideas: permite movimientos de flexión extensión
- d) Artrodias: son planas permiten movimientos de deslizamiento

##### **2.7.2.1.2 Anfiartrosis:**

Articulaciones de poco movimiento

##### **2.7.2.1.3 Sinartrosis:**

No posee ninguna movilidad

#### **2.7.2.2 Estado de conciencia**

Se los puede clasificar en movimientos activos los cuales son realizados por la propia persona y los movimientos pasivos los cuales se los realiza por medio de la aplicación de una fuerza externa. (Taboadela, 2007).

### **2.7.2.3 Presencias de patologías**

(Taboadela, 2007) Afirma: “Las patologías que disminuyen el arco de movimiento: entre estas tenemos cicatrices, rigideces, secuelas de quemaduras, contracturas, hipertonías, el dolor, la inflamación, la inmovilización prolongada y las enfermedades articulares, entre otras patologías” (p.21).

### **2.7.2.4 Pérdida del arco de movimiento**

Es la pérdida total o parcial del arco de movimiento de una articulación y puede ser causada por distintas causas tanto de origen mecánico o inflamatorio entre otras.

### **2.7.2.5 Anquilosis**

Es la pérdida total del movimiento de una articulación de origen patológico estas pueden de causa congénita o adquirida. En la parte adquirida se va a deber a una inmovilización prolongada de un segmento articular a causa de alguna lesión ósea o de tejido blando (Taboadela, 2007).

### **2.7.2.6 Traumatismos**

Pueden ser de partes blandas como osteoarticulares las cuales provocan rigidez tanto por la lesión en sí, como por la inmovilización posterior para la cicatrización o formación del callo óseo. (Bahr & Maehlum, 2007)

## **2.8 Terapia Manual Ortopédica**

Es un conjunto de métodos que se lo realiza de forma manual aplicado al cuerpo humano con el fin de normalizar las diferentes alteraciones osteoarticulares y musculares que presenten manifestaciones dolorosas.

Tiene como fin el tratar las alteraciones o disfunciones localizadas en las articulaciones y tejidos blandos peri articulares los cuales pueden ocasionar en el cuerpo una movilidad limitada o hipomovilidad o a su vez un aumento de la movilidad. Para tratar la hipomovilidad se recurrirá al uso de movilizaciones como tratamiento. (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

“La medicina ortopédica propone para cada articulación un examen articular con un examen propio que sirve como ayuda para diagnosticar si la limitación se

encuentra en la articulación o en sus estructuras adyacentes (Kaltenborn & Evjenth, 2004, pág. 4).

## **2.9 Técnica Kaltenborn-Evjenth**

Su creador fue Freddy M. Kaltenborn quien fue en un principio licenciado de educación física llegando a convertirse posteriormente en un kinesiólogo en el país de Noruega recibió cursos dictados por Dr. James Mennell y con el Dr. James Cyriax de los cuales los conocimientos adquiridos en diagnóstico y tratamiento del sistema músculo-esquelético los transpuso creando su "sistema" llegando así a dictar cursos a kinesiólogos y médicos. En 1960 las Asociaciones de Fisioterapia y Asociaciones de Médicos de Medicina Manual de todos los países nórdicos introdujeron sus técnicas bajo la denominación "Terapia Manual ad modum Kaltenborn".

### **2.9.1 Clasificación de la superficie articulares**

“Ninguna articulación no es completamente plana o cilíndrica cada una de ellas tiene un cierto grado de curvatura el cual no es constante pero que cambia de un punto a otro” (Kaltenborn & Evjenth, 2004, pág. 7).

MacConaill clasifica o describe las superficies articulares como OVOIDES o SELLARES. Superficies articulares ovoides pueden ser convexas (ej. cabeza del fémur) o cóncavas (acetábulo) en todas las direcciones, como lo es la cáscara del huevo por fuera o por dentro. Superficies articulares sellares tienen una curvatura convexa y cóncava perpendiculares entre sí. (Kaltenborn & Evjenth, 2004, pág. 7)

### **2.9.2 Clasificación de las articulaciones según MacConaill**

“Se describe 4 articulaciones que están en relación a los movimientos de los huesos y grados de libertad de cada articulación” (Kaltenborn & Evjenth, 2004).

- I. Ovoide inalterado: articulación esteroidea, tres ejes.
- II. Ovoide alterado:(articulatio ellipsoideal): Articulación ovoidea, dos ejes.
- III. Sellar inalterado (articulatio sellaris): articulación sellar, dos ejes.
- IV. Sellar alterado:(articulatio ginglymus): articulación en bisagra, un eje.



## **2.9.3 Posiciones óseas y articulares según Kaltenborn-Evjenth para trabajar.**

### **2.9.3.1 Posición cero**

Corresponde a la posición neutra de una articulación.

### **2.9.3.2 Posición de reposo**

Posición articular en donde la cápsula está relajada completamente y por consiguiente tiene su máximo volumen interno. Las caras articulares de cada hueso tienen el menor contacto y el juego articular es el mayor. Esta posición es muy importante dentro de la terapia manual ya que para el examen y tratamiento se va a partir desde esta posición. (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

### **2.9.3.3 Posición actual de reposo**

Se refiere a una posición de reposo diferente a la normal ocasionada por diferentes patologías ya sean estas intra articulares o extra articulares (Kaltenborn & Evjenth, 2004).

### **2.9.3.4 Posición de bloqueo en las articulaciones de las extremidades**

Es cuando las carillas articulares se encuentran en total congruencia y con una mínima separación entre sí, así como también la capsula articular junto a los ligamentos se encuentran tensos y existe una mínima movilidad articular. (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

### **2.9.4 Planos anatómicos**

Se usan para describir los movimientos oses anatómicos

#### **2.9.4.1 Plano sagital**

Divide al cuerpo en dos lados uno izquierdo y otro derecho en este plano se describe los movimientos de flexo extensión (Kaltenborn & Evjenth, 2004).

#### **2.9.4.2 Plano frontal**

Divide al cuerpo en dos segmentos uno anterior y otro posterior, en este plano se da los movimientos de abducción y aducción (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

#### **2.9.4.3 Plano transversal**

Divide en dos partes al cuerpo uno superior o craneal y otro inferior o caudal, en este plano se da los movimientos de rotaciones (Kaltenborn & Evjenth, 2004).

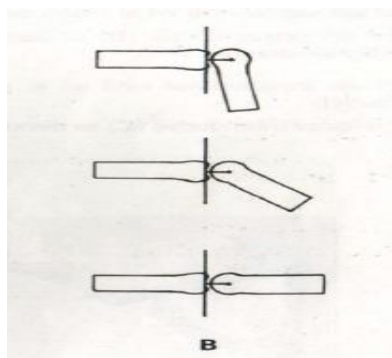
### **2.9.5 Plano de Tratamiento en la Terapia Manual**

Según (Kaltenborn & Evjenth, 2004, pág. 15) en cuanto al plano de tratamiento en la Terapia Manual pasa por la pequeña superficie de contacto de los partes articulares. Está perpendicular a una línea, que va desde el eje de rotación al centro de esta superficie de contacto. En la práctica uno se puede imaginar que este plano está colocado sobre el partner articular cóncavo, es decir:

El plano de tratamiento queda inmóvil cuando el partner articular convexo se moviliza en relación al cóncavo, que está inmóvil.

## **Gráfico 1**

### **Plano de tratamiento en terapia manual**



Fuente: (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

## **2.9.6 Movimientos de Huesos y Articulaciones**

### **2.9.6.1 Rotación de un hueso**

Rotación es un movimiento de torsión alrededor de cualquier eje dentro fuera del cuerpo; todos los puntos en el cuerpo describen un arco circular. Todos los movimientos de huesos, que se producen activa o pasivamente alrededor de un eje, son rotaciones. (Kaltenborn & Evjenth, 2004, pág. 21)

### **2.9.6.2 Rodar y Deslizar en la articulación**

#### **2.9.6.2.1 Rodar**

Ocurre entre dos superficies articulares en donde puntos nuevos de una de las superficies articulares toman contacto con los puntos nuevos de la otra superficie articular. Esto ocurre siempre y cuando haya una diferencia de curvaturas entre las dos superficies. (Kaltenborn & Evjenth, 2004).

“El Componente Rodar en el rodar-deslizar tiene siempre la misma dirección del movimiento del hueso, en la cual se mueve” (Kaltenborn & Evjenth, 2004, pág. 24)

#### **2.9.6.2.2 Deslizar**

Se produce cuando un punto de un cuerpo entra en contacto con nuevos puntos sobre otro cuerpo. (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

La dirección del componente deslizar depende si la superficie articular móvil es cóncava o convexa. Cuando se mueve una cara articular cóncava el deslizamiento y el movimiento del hueso se realiza en la misma dirección en cambio si la superficie articular es convexa el deslizamiento y movimiento será en sentido contrario. (Kaltenborn & Evjenth, 2004, pág. 25)

## **2.10 Tracción en la Terapia Articular Manual**

“Tracción denomina al procedimiento pasivo traslatorio con el cual por un estiramiento se distancia un hueso en relación a otro, produciéndose una separación entre ambos” (Kaltenborn & Evjenth, 2004, pág. 28)

### **2.10.1 La Dirección de la Tracción**

Se la realiza de forma en que este sea perpendicular al plano de tratamiento.

### **2.10.2 Grados de tracción**

Existen tres grados de tracción:

Grado I: no hay una separación notable, se aplica únicamente la fuerza suficiente para actuar sobre las fuerzas compresivas que actúan en la articulación debido a la tensión de los músculos cercanos (Kaltenborn & Evjenth, 2004, pág. 29).

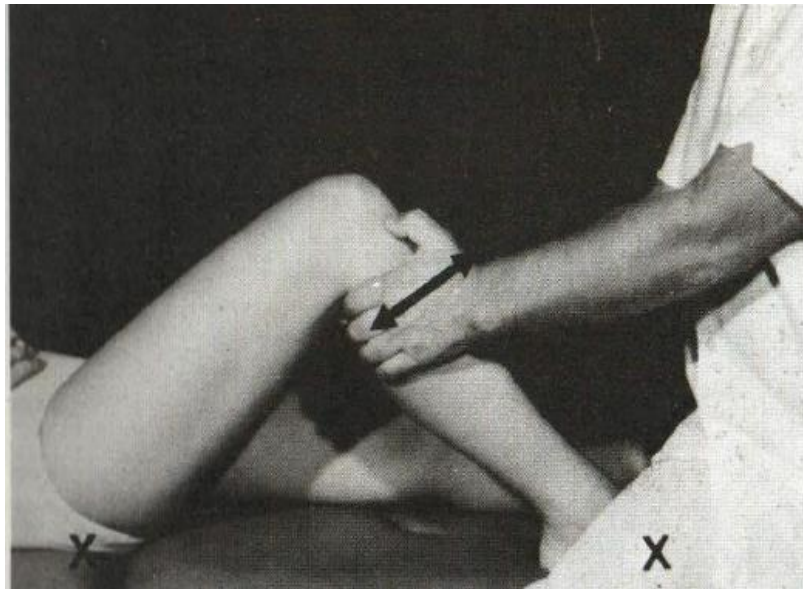
Grado II: se quita el slack y los tejidos blandos se tensan aquí ayuda para el bloqueo de dolor. (Kaltenborn & Evjenth, 2004).

Grado III: estira las estructuras acortadas, aquí se realiza las movilizaciones (Kaltenborn & Evjenth, 2004).

## 2.11 TÉCNICAS SEGÚN KALTENBORN-EVJENTH PARA LA ARTICULACIÓN DE RODILLA

### Gráfico 2

#### Técnica para flexión limitada de rodilla



Fuente: (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

#### **2.11.1 Maniobra 1** (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

##### **Posición Inicial:**

Paciente: La articulación coxo-femoral está en flexión y la articulación de rodilla en flexión de 90°. El pie se coloca sobre la mesa.

Terapista: sentado sobre el borde derecho de la mesa y en parte sobre el antepié del P, hacia la cara ventral de la pierna.

##### **Fijación:**

En la posición supina (con el tronco fijo) el fémur del paciente está fijo.

##### **Ejecución:**

Ambas manos toman (una por el lado medial, la otra por el lado lateral) alrededor de la parte proximal de la pierna del paciente con ambos pulgares ventral sobre el espacio articular con fines de palpación.

Dirección del movimiento: dorsal y ventral al inclinarse y reclinarse el terapeuta con brazos extendidos.

**Indicación:**

- a) como test de la movilidad de deslizamiento dorsal y ventral de la tibia;
- b) como test de los ligamentos cruzados.

En este caso la pierna está en rotación interna. Si se mueve la tibia hacia dorsal, se está examinando el ligamento cruzado posterior; si se mueve hacia ventral, se está examinando el lig. Cruzado anterior;

- c) como movilización en flexión limitada. En este caso la tibia se mueve hacia dorsal. La articulación de rodilla y la articulación tibio -tarsiana se encuentran en posición de reposo.

### **Gráfico 3**

#### **Maniobra para extensión limitada en rodilla**



Fuente: (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

#### **2.11.2 Maniobra 2** (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

**Posición Inicial:**

Paciente: decúbito prono sobre la mesa con la pierna y la rótula sobrepasando el borde de la mesa.

Terapeuta: de pie hacia la cara medial de la pierna.

**Fijación:**

La parte distal del muslo está fija a la mesa.

**Ejecución:**

La mano derecha toma por el lado dorsal alrededor de la parte distal de la pierna del paciente y sujeta ésta contra su propio cuerpo.

La mano izquierda toma por el lado dorsal inmediatamente distal al espacio articular alrededor de la parte proximal, lateral de la pierna del paciente.

Dirección del movimiento: el terapeuta flexiona sus rodillas al movilizar.

**Observación:**

Al tratar la porción medial de la articulación el terapeuta está de pie, hacia la cara lateral de la pierna y toma alrededor de la parte proximal, medial de la pierna del paciente.

Indicación: en extensión limitada; en este caso se debe tratar por separado la porción medial y lateral de la articulación.

## Gráfico 4

### Maniobra para flexión limitada en rodilla



Fuente: (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

### **2.11.3 Maniobra 3** (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

**Posición Inicial:**

Paciente sentado en decúbito supino sobre la mesa con la pierna sobrepasando el borde de la mesa.

El terapeuta de pie hacia la cara ventral de la pierna del paciente.

**Fijación:**

La parte distal del muslo está fija a la mesa.

**Ejecución:**

La mano izquierda toma por el lado ventral alrededor de la parte distal de la pierna y sujeta ésta contra su propio cuerpo.

La mano derecha toma por el lado ventral inmediatamente distal al espacio articular alrededor de la parte proximal, lateral de la pierna del paciente.

Dirección del movimiento: dorsal. El terapeuta flexiona sus rodillas al movilizar.

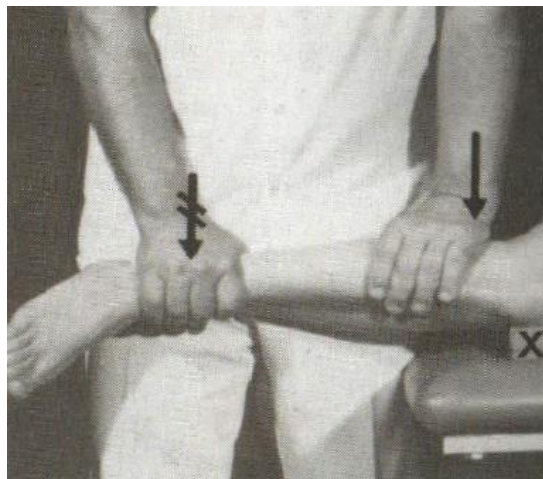
**Observación:**

Al tratar la porción medial de la articulación terapeuta está de pie, hacia la cara lateral de la pierna y toma alrededor de la parte proximal, medial de la pierna del paciente.

**Indicación:** en flexión limitada; en este caso debe tratarse por separado la porción medial y lateral de la articulación.

## Gráfico 5

### Maniobra de flexo-extensión limitada



Fuente: (Kaltenborn & Evjenth, 2004)



#### **2.11.4 Maniobra 4** (Kaltenborn & Evjenth, 2004)

##### **Posición Inicial:**

Paciente en decúbito supino sobre la mesa con la pierna sobrepasando el borde de la mesa.

El terapeuta de pie, hacia la cara ventral de la pierna y sujeta el pie entre sus propias extremidades inferiores.

##### **Fijación:**

El muslo del paciente está fijo a la mesa. Puede utilizarse un cinturón de fijación.

La mano derecha toma por el lado medial con el pulgar ventral alrededor de la parte distal del muslo del paciente, y fija contra la mesa.

##### **Ejecución:**

La mano izquierda (pulgar ventral) toma por el lado lateral alrededor de la parte proximal de la pierna del paciente. Pulgar e índice se colocan inmediatamente distal al espacio articular.

Cabe recalcar que durante la realización de la toma de muestra se hicieron dos maniobras específicas de las 4 ya planteadas, una dirigida a la flexión y otra a la extensión, conjuntamente con un plan de tratamiento ya establecido para cada paciente realizados por el fisioterapeuta del centro de rehabilitación “Logroños Fisioterapia”

### **Gráfico 6**

#### **Técnica para flexión limitada de rodilla (Maniobra 1)**



Fuente: Diego Caiza

## 2.12 GONIOMETRÍA

Es una técnica que nos ayudara a la medición de los ángulos que se forman por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones.

### Gráfico 7

#### Ubicación del goniómetro



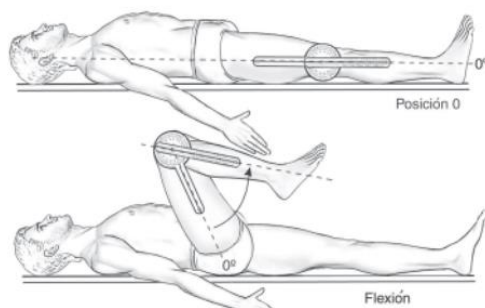
Fuente: Diego Caiza 2017

#### **2.12.1 Alineación del goniómetro en los reparos óseos de la rodilla**

La posición del paciente en decúbito dorsal con el miembro inferior en posición neutra. El goniómetro debe partir desde 0 grados, el eje es colocado sobre el cóndilo femoral externo. El brazo fijo se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor, el brazo móvil se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo. Se realiza la flexión de rodilla con cadera en máxima flexión para relajar el cuádriceps. (Taboadela, 2007)

## Gráfico 8

### Posición del goniómetro en el segmento articular de rodilla



Fuente: (Taboadela, 2007)

## **2.13 HIPÓTESIS**

Después de la aplicación de la técnica Kaltenborn-Evjenth en limitaciones articulares de la rodilla existe un aumento del rango articular así como la disminución de dolor.

## 2.14 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Dimensiones	Definición operacional	Indicador	Escala
Limitación de la movilidad en la rodilla	Pérdida de la movilidad normal de una articulación o parte del cuerpo en este caso de la articulación de la rodilla	Limitación de la movilidad por estructuras intra capsulares	Disminución de movilidad que está ligada a afectaciones de estructuras que se encuentren dentro de la cápsula articular	% de pacientes con limitación articular por estructuras intra capsulares	Ordinal
		Hipo movilidad causada por estructuras peri articulares	Disminución de movilidad de una articulación que está determinada por estructura q se encuentra fuera de la cápsula articular	% de pacientes con hipo movilidad articular por estructuras extra capsulares	
Técnica Kaltenborn-Evjenth	Técnica de terapia manual que consiste en tracciones y movimientos articulares tales como el rodar y deslizar entre dos	Tracción grado I	No hay una separación notable en la articulación	% de pacientes que se aplica tracción grado I	Ordinal

	superficies articulares adyacentes	Tracción grado II	se elimina el slack y los tejidos blandos se tensan ayuda para el bloqueo del dolor	% de pacientes que se aplica tracción grado II	
		Tracción grado III	se realiza las movilizaciones	% de pacientes que se aplica tracción grado III	
Test de dolor (EVA)	Escala que sirve para evaluar la intensidad del dolor a lo largo del tiempo en una persona	Puntuación de 10 dolor muy fuerte	Dolor exagerado que no puede soportar el paciente	% de pacientes con dolor de puntuación 10 sobre la escala de EVA	Ordinal
		Puntuación de 4-5 dolor moderado	La percepción del dolor es tolerable para el paciente	% de pacientes con dolor de puntuación 4-	

				5 sobre la escala de EVA	
		Puntuación de 1 sin dolor	La percepción del dolor es mínima y no molesta	% de pacientes con dolor de puntuación 1 sobre la escala de EVA	
Flexión	movimiento de aproximación entre partes del cuerpo mediante la acción de los músculos	Limitada	Cuando una articulación o parte del cuerpo no se puede mover en todo su rango normal de movimiento.	% de pacientes que presenten un movimiento limitado durante la flexión	Ordinal
		No limitada	Cuando una articulación o parte del cuerpo se puede mover en todo su rango normal de movimiento	% de pacientes que presenten un movimiento normal durante la flexión	
Extensión	Movimiento de separación entre	Limitada	Cuando una articulación o parte	% de pacientes que	Ordinal





			y es plausible de ser fecundado.	mujeres que se les aplique la técnica	
Número de sesiones del tratamiento	Número de visitas que una persona (paciente) realiza al profesional de salud	1° sesión 5° sesión 10° sesión	Sesión inicial Sesión intermedia Sesión final	% de pacientes que acudieron	Ordinal

## CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Resultados

**Tabla 1: PROMEDIO DE GRADOS DE FLEXIÓN ENTRE LA PRIMERA Y DÉCIMA SESIÓN**

<b>Muestras emparejadas</b>	<b>Media</b>	<b>Número de pacientes (N)</b>
Grados de flexión en la primera sesión	105.42	19
Grados de flexión en la décima sesión	118	

Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

En cuanto a la tabla 1 se observó que el promedio de rango de movimiento en flexión es de 105 durante la primera toma y el promedio de flexión en la última toma es de 118 habiendo así un aumento en el movimiento de flexión de 13 grados promedio durante las 10 sesiones que fueron aplicadas la Técnica Kaltenborn-Evjenth.

**Tabla 2: COMPARACIÓN DE LOS GRADOS DE FLEXIÓN DE LA PRIMERA Y DÉCIMA SESIÓN**

<b>Muestras emparejadas</b>	<b>Media</b>	<b>Número de pacientes (N)</b>	<b>SIGNIFICANCIA(P)</b>
Grados de flexión en la primera sesión	13	19	0,000
Grados de flexión en la décima sesión			

Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

Tras el análisis de la tabla 2, después de la comparación de los datos obtenidos de flexión entre la primera y décima sesión se encontró que hay una diferencia significativa de 13 grados después de la aplicación de la Técnica Kaltenborn-Evjenth dándonos un valor ( $p=0,001$ ) lo que nos dice que es un resultado estadísticamente significativo ya que hubo una mejoría en los grados de flexión.

**Tabla 3: PROMEDIO DE GRADOS DE EXTENSIÓN**

<b>Muestras emparejadas</b>	<b>Media</b>	<b>Número de pacientes (N)</b>
Grados de extensión en la primera sesión	-1,84	19
Grados de extensión en la décima sesión	-0,47	

Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

La tabla 3 nos indica el número de pacientes que intervinieron en el estudio  $N=19$  además del promedio de los grados que tenían los pacientes en el movimiento de extensión durante la primera toma la cual fue de -1,84 grados y durante la décima sesión la cual fue de -0.47.

**Tabla 4: COMPARACIÓN DE LOS GRADOS DE EXTENSIÓN DE LA PRIMERA Y DÉCIMA SESIÓN**

<b>Muestras emparejadas</b>	<b>Media</b>	<b>Número de pacientes (N)</b>	<b>SIGNIFICANCIA(P)</b>
Grados de extensión en la primera sesión	-1,368	19	0,023
Grados de extensión en la décima sesión			

Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

Tras el análisis de la tabla 4, después de la comparación de los datos obtenidos de extensión entre la primera y décima sesión se encontró que hay una diferencia de 1 grado de ganancia en el movimiento de extensión después de la aplicación de la Técnica Kaltenborn-Evjenth dándonos un valor ( $p= 0,023$ ) lo que nos dice que es un resultado estadísticamente significativo.

**Tabla 5: PROMEDIO DEL GRADO DE DOLOR**

<b>Muestras emparejadas</b>	<b>Media</b>	<b>Número de pacientes (N)</b>
Dolor en la primera sesión	8	19
Dolor en la décima sesión	2	

Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

En la tabla 5 se puede observar el número de pacientes que participaron en la investigación  $N=19$  también se pudo observar que la media del dolor en los pacientes

durante la primera sesión fue de 8 y tras haber sido aplicada la técnica a la décima sesión la media fue de 2 dando como resultado una disminución considerable de dolor de la primera a la décima sesión tras haber sido aplicada la Técnica Kaltenborn-Evjenth.

**Tabla 6: PROMEDIO DE DISMINUCIÓN DEL DOLOR ENTRE PRIMERA Y DÉCIMA SESIÓN**

<b>Muestras emparejadas</b>	<b>Media</b>	<b>Número de pacientes (N)</b>	<b>SIGNIFICANCIA(P)</b>
Dolor en la primera sesión	6	19	0,000
Dolor en la décima sesión			

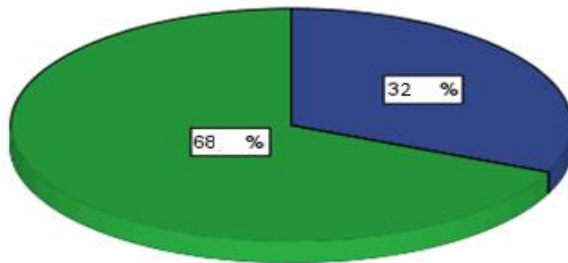
Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

En la tabla 6 se puede observar el promedio de dolor entre la primera y decima sesión lo que indica que en hubo la disminución de dolor en nuestros pacientes de 6 puntos, también nos indica un significancia de  $P= (0,000)$  lo que nos dice que el resultado obtenido es estadísticamente significativo.

## Gráfico 9

### PORCENTAJE DE HOMBRES Y MUJERES

F  
M



Elaborado por: Diego Caiza 2017

En el gráfico 9 nos indica el porcentaje de hombres y mujeres que participaron en la investigación reflejando un 68% de hombres y un 32% de mujeres.

**Tabla 7: RANGOS DE FLEXIÓN EN MUJERES**

Muestras emparejadas	Media	Número de pacientes (N)	SIGNIFICANCIA(P)
Grados de flexión en la primera sesión	108	19	0,00079
Grados de flexión en la décima sesión	117		

Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

En la tabla 7 se observó que el promedio de rango de movimiento en flexión en el grupo de pacientes mujeres el cual es de 108 durante la primera toma y el promedio de flexión en la última toma es de 117 habiendo así un aumento en el movimiento de flexión de 9 grados promedio durante las 10 sesiones que fueron aplicadas la Técnica Kaltenborn Evjenth, también no indica el valor de  $P= 0,00079$  lo que indica que es estadísticamente significativo el cambio.

**Tabla 8: RANGOS DE EXTENSIÓN EN MUJERES**

<b>Muestras emparejadas</b>	<b>Media</b>	<b>Número de pacientes (N)</b>	<b>SIGNIFICANCIA(P)</b>
Grados de extensión en la primera sesión	-2,33	19	0,177
Grados de extensión en la décima sesión	-0,83		

Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

En la tabla 8 se observó que el promedio de rango de movimiento en extensión en el grupo de pacientes mujeres el cual es de -2,33 durante la primera toma y el promedio de extensión en la última toma es de 0,83, también nos indica el valor de  $P= 0,177$  lo que indica que no hubo un cambio estadísticamente significativo en el grupo de pacientes de género femenino.

**Tabla 9: RANGOS DE FLEXIÓN EN HOMBRES**

<b>Muestras emparejadas</b>	<b>Media</b>	<b>Número de pacientes (N)</b>	<b>SIGNIFICANCIA(P)</b>
Grados de flexión en la primera sesión	105	19	0,000000296
Grados de flexión en la décima sesión	117		

Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

En esta tabla 9 se observó que el promedio de rango de movimiento en flexión en el grupo de pacientes hombres el cual es de 105 durante la primera toma y el promedio de flexión en la última toma es de 117 habiendo así un aumento en el movimiento de flexión de 12 grados promedio durante las 10 sesiones que fueron aplicadas la Técnica Kaltenborn Evjenth, también no indica el valor de  $P= 0,000000296$  lo que indica que es estadísticamente significativo el cambio.



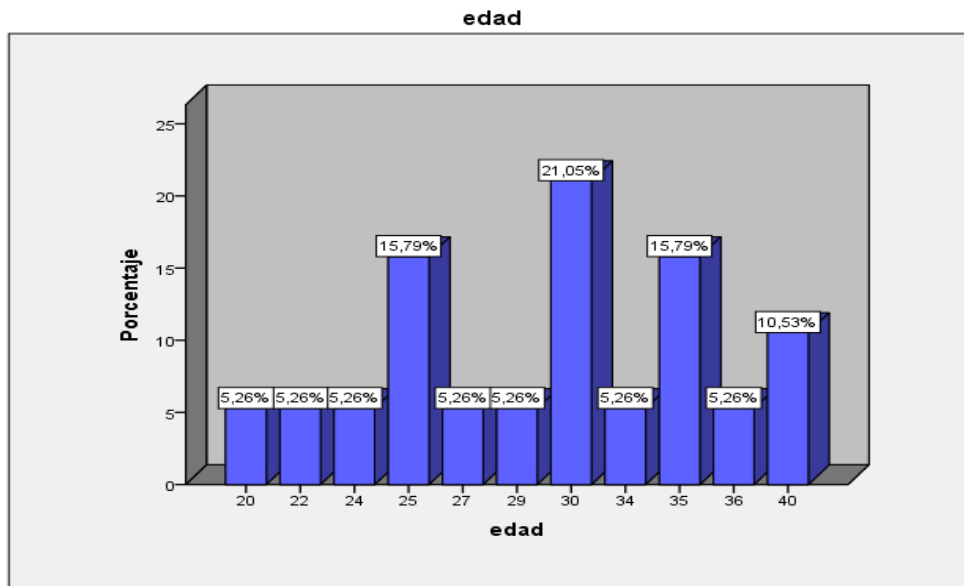
**Tabla 10: RANGOS DE EXTENSIÓN EN HOMBRES**

<b>Muestras emparejadas</b>	<b>Media</b>	<b>Número de pacientes (N)</b>	<b>SIGNIFICANCIA(P)</b>
Grados de extensión en la primera sesión	-1,9	19	0,023
Grados de extensión en la décima sesión	-0,5		

Elaborado por: Vergara Verónica, Caiza Diego 2017

En la tabla 10 se observó que el promedio de rango de movimiento en extensión en el grupo de pacientes mujeres el cual es de -1,9 durante la primera toma y el promedio de extensión en la última toma es de 0,5, también nos indica el valor de  $P= 0,023$  lo que indica que hubo un cambio estadísticamente significativo de 1,4 grados ganados en este movimiento en el grupo de pacientes hombres.

**Gráfico 10**  
**PORCENTAJE DE EDAD DE LOS PACIENTES**



Elaborado por: Diego Caiza 2017

El gráfico 10 nos indica los porcentaje de edades de las personas que participaron en esta investigación; en donde podemos observar que el mayor porcentaje de la muestra fue en personas de 30 años con un 21,5% seguido de un 15,79 de personas en edades de 25-35; un 10,57% de personas de edades entre 40 años y un 5,26% siendo el más bajo personas en edades comprendidas en 20-22-24-27-29-34-36 años

### **3.2 Discusión**

En base a los resultados encontrados en el presente trabajo se muestra que después de haberse aplicado la Técnica Kaltenborn-Evjenth en pacientes con limitación en la articulación de rodilla mejoraron su movilidad y aumentaron el rango de movimiento.

En un estudio comparativo realizado en el albergue Carlos Luis Plaza Dañín en la ciudad de Guayaquil, se determinó que al grupo de pacientes que se les aplicó el tratamiento fisioterapéutico convencional más la Técnica de Kaltenborn-Evjenth un 60% de ellos habían disminuido el grado del dolor y un 30% aumentaron el rango de movilidad hasta 21 grados a diferencia del tratamiento fisioterapéutico convencional en donde un 40% de los pacientes disminuyeron en el grado de dolor y un 5% aumentaron el rango de movilidad hasta 10 grados. es decir con estos resultados la técnica es efectiva en pacientes con limitación. (Palacios & Plaza, 2016).

En base a la literatura revisada de la aplicación de esta técnica dirigida a la rehabilitación en ruptura ligamentaria se menciona que al aplicar esta técnica en dichos pacientes disminuyó el tiempo de curación completa ligamentaria de 3-6 meses a 6-8 semanas produciendo remisión de la sintomatología dolorosa y permitiendo una mejor evolución. (Sánchez, 2013)

Con estos aportes se demuestra la gran importancia de la implementación de esta técnica en un tratamiento fisioterapéutico, los resultados de varios trabajos de investigación demuestran que la técnica disminuye el dolor y mejora los rangos de movimiento no solo del segmento de la rodilla sino de otros segmentos tanto articulares como ligamentarios obteniendo resultados importantes en los pacientes de diferentes edades y con múltiples patologías incluso en degenerativas como la artrosis. (López Paredes, 2015)

## CONCLUSIONES

- Como se demuestra en esta investigación la Técnica de Kaltenborn- Evjenth tuvo un efecto positivo en la ganancia de la movilidad de la rodilla, ya que la mayoría de pacientes presento un aumento notable del rango articular. El aumento en la flexión fue aproximadamente de 13° (grados) y en la extensión fue de 1° (grado) demostrando así la efectividad de la técnica más significativo en flexión durante las 10 sesiones de tratamiento.
- En el estudio se identificó que la técnica contribuyó a disminuir el dolor (6 puntos menos) ya que inicialmente según la escala de EVA presentaban una percepción del dolor de entre 8 y 10 y disminuyeron al cabo de 10 sesiones a 2 y 4.
- Se observó que el promedio de limitación articular fue de 29 grados ya que durante la primera sesión de tratamiento fue de 105 grados y tras la aplicación de la técnica fue de 118 grados sabiendo que el rango normal de flexión de rodilla es de 140°. En cuanto a la extensión durante la primera sesión los pacientes tuvieron 2° y en la décima sesión de tratamiento tuvieron 0° es decir que la limitación articular al inicio de su tratamiento fue de 2°.
- En cuanto a la comparación entre el género se observó que hubo una mejoría en el género masculino tanto en la flexión como en la extensión sin embargo esto no es significativo tomando en cuenta que del total de la muestra el 68% fueron hombres y tan solo el 32% mujeres.
- Tras analizar todos los datos obtenidos se pudo observar que los efectos sobre los movimientos de flexo-extensión tras haber sido aplicada la Técnica Kaltenborn-Evjenth fueron positivos ya que los pacientes aumentaron su rango de movimiento tras haber llegado al centro de rehabilitación con una limitación evidente así también se consiguió una extensión total en la mayoría de pacientes y la remisión casi total de dolor.

## RECOMENDACIONES

En primera instancia las recomendaciones van dirigidas a los pacientes y público en general que presentaran recidivas de algún tipo de lesión causando una hipomovilidad y dificultando la marcha, en segunda instancia a los fisioterapeutas para que brinden un servicio de calidad pensando en el bienestar del paciente y a compañeros de último nivel que realicen temas similares.

- **Dentro de un enfoque de promoción en salud:**

Se recomienda la realización de charlas por parte del personal de los centros de rehabilitación fisioterapéutica mostrando las posibles complicaciones de lesiones no tratadas para los pacientes. Mientras que para el personal las charlas deben estar enfocadas a difundir la importancia de un tratamiento manipulativo sobre la lesión de manera que se pueda obtener resultados más eficaces.

- **Dentro de un enfoque preventivo:**

Educar cómo profesionales de la salud a las personas sobre la prevención de lesiones en el complejo articular de la rodilla ya que estos tipos de lesiones son las más comunes y que producen una limitación del arco del movimiento disminuyendo la funcionalidad de la persona.

- **Dentro de un enfoque de intervención:**

Se recomienda al fisioterapia que incorpore dentro de su plan de tratamiento las técnicas manuales porque pueden ser más útiles que la electroterapia o agentes físicos y la manera más rápida y efectiva para que pueda el paciente reincorporarse a sus actividades de la vida diaria tomando en cuenta siempre lo que necesita el paciente y la manera más efectiva para lograr su recuperación.

Se recomienda también realizar un diagnóstico preciso para poder elegir de manera correcta la técnica específica que va a ayudar a nuestro paciente ya que no todas las técnicas pueden resultar beneficiosas para un mismo tipo de paciente.

Para quienes decidan hacer un trabajo de investigación similar se recomienda trabajar con un número alto de pacientes y una muestra homogénea para aumentar la precisión de los datos y obtener resultados de una manera rápida anexo a esto se

podría realizar un estudio en donde se analice la mayor incidencia de patologías que llevaron a que se produzca una limitación del movimiento en el complejo articular de la rodilla.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bahr, R., & Maehlum, S. (2007). Lesiones Agudas de Rodilla. En R. B. Maehlum, *Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación* (pág. 346). España: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA.
- Cailliet, R. (2006). Anatomía funcional de la rodilla. En R. Cailliet, *Anatomía Funcional, Biomecánica* (pág. 193). Madrid España: MARBÁN.
- Celis, C. L., López, M. B., Mateo, E. V., García, C. V., Jentsch, G. F., & Moreno, J. T. (2007). Efectividad de la movilización posteroanterior del raquis lumbar, con la cuña de Kaltenborn, en pacientes con dolor lumbar crónico. *ELSEVIER*, 261-269.
- Espinosa, D. S. (septiembre de 2011). Análisis comparativo del reclutamiento de fibras musculares mediante electroestimulación y ejercicio concéntrico frente al ejercicio concéntrico, en deportistas con distensión del ligamento colateral interno de rodilla, que asisten a Asofisio. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Fisioterapia, K. (14 de Enero de 2014). *Todo sobre el Músculo Poplíteo*. Recuperado el 14 de Enero de 2014, de Todo sobre el Músculo Poplíteo: <http://fisioterapia.blogspot.com/2014/01/todo-sobre-el-musculo-popliteo.html>
- Fulkerson, J. P., & Leyes, M. (2007). *Dolor anterior de rodilla*. Madrid: Panamericana.
- Gallego, P. H., López, M. L., Polo, S. C., Miguel, E. E., Gracia, E. B., & Mazas, P. F. (6 de Diciembre de 2007). *ELSEVIER*. Recuperado el 3 de enero de 2017, de ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563807744565>
- Kaltenborn, F., & Evjenth, O. (2004). Introducción. En F. Kaltenborn, & O. Evjenth, *Movilización Manual De Las Articulaciones De Las Extremidades* (pág. 4). Noruega: OLAF NORLIS BOKHANDEL.

- Kapandji, A. (2010). Los movimientos de flexo extensión. En A. Kapandji, *Fisiología Articular* (pág. 72). Madrid: Médica Panamericana.
- Kardona, E. F. (2003). Dolor agudo. En E. F. Kardona, M. Pacheco, & O. L. Giraldo, *Anestesiología para médicos generales* (pág. 151). Medellín: Universidad de Antioquia.
- Klapper, R., & Huey, L. (2006). *Salud para tus rodillas*. Barcelona: ROBINBOOK.
- Leon Chaitow, L. H. (2008). *Técnicas de Energía Muscular*. Barcelona: PAIDOTRIBIO.
- López Paredes, M. d. (2015). *Eficacia de la técnica de Kaltenborn en artrosis de rodilla en pacientes que acuden a la fundación Corazón De María De La Ciudad De Pelileo*. Ambato.
- Mangine, R. E. (2013). Biomecánica. En R. E. Mangine, *Fisioterapia de la Rodilla* (págs. 15-16-17). Barcelona-España: INSTITUTO MONSA EDICIONES.
- Moore, K. L., Agur, A. M., & Dalley, A. F. (2007). Anatomía con orientación clínica. En K. L. Moore, A. M. Agur, & A. F. Dalley, *Anatomía con orientación clínica* (pág. 683). Mexico: Editorial medica Panamericana.
- Moore, K. L., Agur, A. M., & Dalley, A. F. (2007). Fundamentos de anatomía: con orientación clínica. En K. L. Agur, *Fundamentos de anatomía: con orientación clínica* (pág. 386). Argentina: Editorial Panamericana.
- Nigel, P., Derek, F., & Roger, S. (2000). Anatomía y Movimiento Humano. Estructura y Funcionamiento. En P. Nigel, F. Derek, & S. Roger, *Anatomía y Movimiento Humano. Estructura y Funcionamiento* (pág. 312). Barcelona: PAIDOTRIBIO.



- Nigel, P., Derek, F., & Roger, S. (2000). Biomecánica de Rodilla. En P. Nigel, F. Derek, & S. Roger, *Anatomía y Movimiento Humano. Estructura y Funcionamiento* (pág. 333). España: PAIDOTRIBO.
- Nordin, M., & Frankel, V. H. (2013). Biomecánica de rodilla. En M. Nordin, & V. H. Frankel, *Bases biomeánicas del sistema musculoesquelético* (pág. 180). Barcelona España: ISBN.
- Pacheco, F. A. (2015). *Tratamiento fisioterapeutico convencional vs Técnica de Kaltenborn En hombro doloroso en Pacientes entre 30 Y 60 años que acuden al Patronato Municipal De Latacunga. Ambato. Ambato.*
- Palacios, P., & Plaza, L. (2016). *Efectividad del tratamiento fisioterapéutico convencional más técnica de Kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla de 65 a 100 años de edad que son atendidos en el albergue Carlos Luis plaza Dañín en la ciudad de Guayaquil. Guayaquil.*
- Pardo, C., Muñoz, T., Chamorro, C., & SEMICYUC, G. d. (2006). Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. *Med. Intensiva*, 17-21.
- Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). *Anatomia humana descriptiva, topografica y funcional*. Barcelona: ELSEVIER MASSON.
- Sánchez, F. E. (2013). *Técnica de Kaltenborn y ruptura de ligamentos de la rodilla de los pacientes que acuden a la unidad básica de rehabilitación física Santiago de Pillarlo en el período de Septiembre 2011 a marzo 2012. Ambato.*
- Sinnatamby, C. S. (2003). Extremidad inferior. En C. S. Sinnatamby, *Anatomía de Last: regional y aplicada* (pág. 133). España: PAIDOTRIBIO.

Taboadela, C. H. (2007). Arco de movimiento. En C. H. Taboadela, *Goniometría : una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales* (págs. 18-22). Buenos Aires: ASOCIART SA.

Tortora, D. (2007). Principios de Anatomía y Fisiología. En D. Tortora, *Principios de Anatomía y Fisiología* (pág. 250). Buenos Aires: Editorial Panamericana.

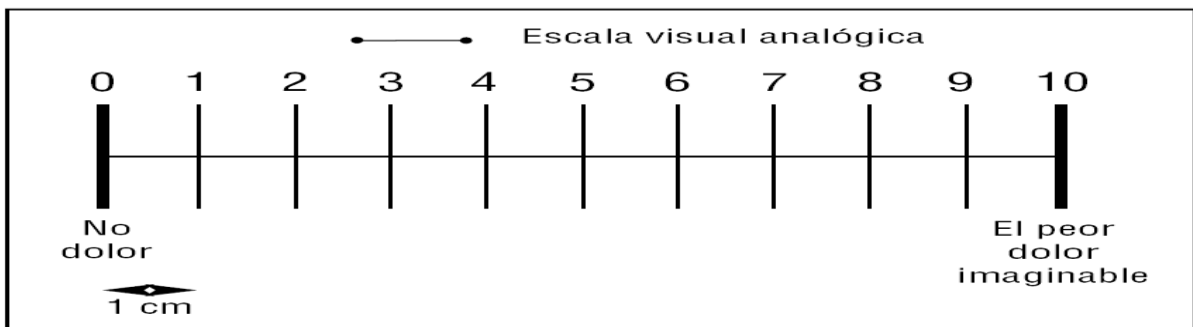
Valdospín Sánchez, F. E. (2012). *Técnica De Kaltenborn Y Ruptura De Ligamentos De La Rodilla de los pacientes que acuden a la unidad básica de Rehabilitación Física Santiago de Pillaro en el período de Septiembre 2011-Marzo 2012*. Ambato.

## ANEXO 1

### Ficha de Recolección de Datos

- Nombre:
- Edad:
- Sexo:
- Ocupación:
- Diagnostico fisioterapéutico:
- Dolor

### Escala de EVA



Limitación:

Flexión



extensión



Rango funcional Normal		Rango de movimiento por sesiones			Rango de movimiento por sesiones		
Número se sesión		1	5	10	1	5	10
Flexión	140						
Extensión	0						
Dolor según escala de EVA							

## **ANEXO 2**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PACIENTE**

Yo,..... con C.I.....

He recibido suficiente información sobre la investigación de los estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador de la carrera de Terapia Física cuyo título es: “Efectividad de la aplicación de la técnica Kaltenborn-Evjenth en pacientes de 20 a 40 años que presente limitación articular en la rodilla”. He podido despejar mis dudas a acerca del tratamiento que van a realizarme y tuve la oportunidad de hacer preguntas sobre mi tratamiento. Al firmar este documento consiento que se me aplique la técnica Kaltenborn-Evjenth, las bases de la técnica fueron explicadas de manera clara y comprensible.

Tengo el conocimiento también que puedo rechazar la aplicación de esta técnica dentro de mi tratamiento sino es de mi parecer.

Fecha: Quito..... de..... de 2016